



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0051410

(51)^{2022.01} B32B 27/00; C08J 5/18

(13) B

(21) 1-2023-01333

(22) 03/09/2021

(86) PCT/JP2021/032534 03/09/2021

(87) WO 2022/050396 10/03/2022

(30) 2020-149942 07/09/2020 JP

(45) 25/09/2025 450

(43) 25/05/2023 422A

(73) SEKISUI CHEMICAL CO., LTD. (JP)

4-4, Nishitemma 2-chome, Kita-ku, Osaka-shi, Osaka 5300047, Japan

(72) KAWAI, Narumi (JP); NAKAJIMA, Nami (JP); KOYAHARA, Hiroaki (JP);
KUSAKA, Yasunari (JP); UCHIDA, Kazuho (JP).

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) MÀNG TÁCH

(21) 1-2023-01333

(57) Sáng chế đề cập đến màng tách có cả khả năng tách và tính phù hợp với các bất thường xuất sắc và ít có khả năng làm rỉ nhựa. Màng tách theo sáng chế có thời gian phục hồi (T_2) bắt nguồn từ thành phần mềm ở 180°C là 220 ms hoặc lâu hơn và 330 ms hoặc nhanh hơn, như được xác định bởi phương pháp CPMG bằng cách sử dụng NMR xung, và tỷ lệ thành phần mềm ở 30°C là 0,1% hoặc lớn hơn và 15% hoặc nhỏ hơn, như được xác định bởi phương pháp tiếng dội rắn bằng cách sử dụng NMR xung sau khi phơi màng tách dưới các điều kiện nhiệt độ: nhiệt độ tăng từ 30°C lên 180°C ở tốc độ nâng nhiệt độ $10^{\circ}\text{C}/\text{phút}$, sau đó nhiệt độ giảm từ 180°C xuống 30°C ở tốc độ hạ nhiệt độ $10^{\circ}\text{C}/\text{phút}$.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến màng tách.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Màng tách được sử dụng trong quy trình sản xuất bảng mạch in, bảng mạch dẻo, bảng mạch in nhiều lớp, và sản phẩm tương tự.

Quy trình sản xuất bảng mạch dẻo bao gồm bước gắn kết ép nóng màng lớp phủ, thông qua chất dính rắn nhiệt hoặc tấm dính rắn nhiệt, vào khuôn bảng mạch dẻo có mạch đồng được tạo ra trên đó. Tại thời điểm này, việc đặt màng tách giữa màng lớp phủ và tấm ép nóng có thể ngăn sự gắn kết của màng lớp phủ với tấm ép nóng, và cũng có thể ngăn các khiếm khuyết như sự chảy chất dính ảnh hưởng đến việc xử lý mạ ở các phần điện cực.

Màng tách được yêu cầu có khả năng tách để dễ dàng được bóc ra sau khi gắn kết ép nóng. Để cải thiện khả năng tách, ví dụ, mức độ kết tinh của màng tách được điều chỉnh. Tài liệu sáng chế 1 bộc lộ màng tách có lớp tách chứa nhựa polyeste trên ít nhất một bề mặt, trong đó lớp tách có mức độ kết tinh bằng 10% hoặc cao hơn và 50% hoặc thấp hơn.

Danh sách tài liệu viện dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP 2016-2730 A

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Vì các bảng mạch dẻo ngày càng trở nên mỏng hơn trong những năm gần đây, việc cải thiện hơn nữa khả năng tách của màng tách là cần thiết. Trong khi đó, những

bảng mạch dẻo gần đây có các đường và khoảng trống (L/S) mỏng hơn. Đối với các bảng mạch dẻo như vậy, màng tách nhiều lớp bao gồm lớp tách và lớp lót được sử dụng để đảm bảo các tính năng như khả năng tách và tính phù hợp với các bất thường (tính nhúng được).

Tính phù hợp với các bất thường có thể được cải thiện bằng cách làm mềm màng tách (đặc biệt là lớp lót). Tuy nhiên, việc làm mềm màng tách (đặc biệt là lớp lót) có thể làm giảm mô đun đàn hồi và dẫn đến làm giảm khả năng tách. Do đó, khó có thể cải thiện cả khả năng tách và tính phù hợp với các bất thường. Ngoài ra, việc làm mềm lớp lót nhiều quá có thể làm cho nhựa hình thành nên lớp lót bị rỉ trong quá trình gắn kết ép nóng.

Sáng chế nhằm đề xuất màng tách có cả khả năng tách rất tốt và tính phù hợp với các bất thường rất tốt và ít có khả năng làm rỉ nhựa.

Giải quyết vấn đề

Sáng chế đề cập đến màng tách có thời gian phục hồi (T_2) bắt nguồn từ thành phần mềm ở 180°C bằng 220 ms hoặc lâu hơn và 330 ms hoặc nhanh hơn, như được xác định bởi phương pháp CPMG sử dụng NMR xung, và tỷ lệ thành phần mềm ở 30°C là 0,1% hoặc lớn hơn và 15% hoặc nhỏ hơn, như được xác định bởi phương pháp tiếng dội đặc sử dụng NMR xung sau khi phơi màng tách dưới các điều kiện nhiệt độ sau đây: nâng nhiệt độ từ 30°C đến 180°C ở tốc độ nâng nhiệt độ bằng 10°C/phút sau đó hạ nhiệt độ từ 180°C xuống 30°C ở tốc độ hạ nhiệt độ 10°C/phút.

Sáng chế được mô tả chi tiết như dưới đây.

Mô tả chi tiết sáng chế

Gắn kết ép nóng thường được thực hiện ở nhiệt độ cao khoảng từ 160°C đến 180°C. Sau khi gắn kết ép nóng, màng tách được đưa trở lại nhiệt độ phòng và sau đó bóc ra. Để cải thiện cả khả năng tách và tính phù hợp với các bất thường, màng tách cần

được làm mềm ở nhiệt độ cao trong quá trình gắn kết ép nóng, đồng thời làm cứng để có môđun đàn hồi đàn hồi thích hợp khi trở về nhiệt độ phòng và được bóc ra. Để thu được màng tách thể hiện đặc tính như vậy, các tác giả sáng chế đã phân tích các màng tách bằng cách sử dụng NMR xung để đo nhân ^1H . Với NMR xung, tính di động của phân tử có thể được đánh giá bằng cách chia các dữ liệu thu được thành nhiều thành phần, như thành phần cứng có độ kết tinh cao và thành phần mềm có độ kết tinh thấp, và đo "thời gian phục hồi" bắt nguồn từ mỗi thành phần. Cụ thể, đường cong phân rã cảm ứng tự do thu được của sự phục hồi quay (spin-spin) của nhân ^1H được đưa qua bước tách dạng sóng thành nhiều thành phần để xác định thời gian phục hồi bắt nguồn từ mỗi thành phần. Ở đây, thời gian phục hồi spin-spin, còn được gọi là thời gian phục hồi ngang, thường được chỉ định là T_2 , trong khi thời gian phục hồi mạng spin, còn được gọi là thời gian phục hồi dọc, thường được chỉ định là T_1 .

Các tác giả sáng chế tập trung vào thành phần mềm có độ kết tinh thấp trong màng tách và xem xét việc điều chỉnh các thông số sau đây ở trong khoảng cụ thể: thời gian phục hồi (T_2) bắt nguồn từ thành phần mềm ở 180°C được xác định bởi phương pháp CPMG bằng cách sử dụng NMR xung; và tỷ lệ thành phần mềm ở 30°C được xác định bởi phương pháp tiếng dội đặc bằng cách sử dụng NMR xung sau khi phơi màng tách dưới các điều kiện nhiệt độ cụ thể. Các tác giả sáng chế đã nhận ra rằng màng tách hóa mềm ở nhiệt độ cao trong quá trình gắn kết ép nóng, đồng thời hóa cứng để có môđun đàn hồi thích hợp khi trở lại nhiệt độ phòng và được bóc ra. Các tác giả sáng chế đã nhận ra rằng màng tách như vậy có thể có khả năng tách tuyệt vời và tính phù hợp với các bất thường rất tốt và cũng ít có khả năng làm rỉ nhựa hơn. Do đó, sáng chế được hoàn thành.

Trong màng tách theo sáng chế, giới hạn dưới của thời gian phục hồi (T_2) bắt nguồn từ thành phần mềm ở 180°C như được xác định bởi phương pháp CPMG bằng cách sử dụng NMR xung là 220 ms, và giới hạn trên của nó là 330 ms.

Ở đây, "thành phần mềm" là thành phần có độ kết tinh thấp khi các dữ liệu thu được bởi NMR xung được chia thành thành phần có độ kết tinh cao, thành phần có độ kết tinh thấp, và thành phần có các tính chất trung gian giữa các thành phần này. Thành phần có độ kết tinh cao được định nghĩa là "thành phần cứng", và thành phần có các tính chất trung gian được định nghĩa là "thành phần ở giữa".

"Thành phần cứng" tương ứng với phần bao gồm các liên kết nội phân tử hoặc các liên kết liên phân tử (ví dụ, cấu trúc tinh thể, cấu trúc liên kết ngang). "Thành phần mềm" tương ứng với phần vô định hình. "Thành phần ở giữa" tương ứng với phần trong đó các phân tử tương đối di động (ví dụ, phần chuỗi gấp của tinh thể).

Dữ liệu được chia thành các thành phần như sau. Dữ liệu (đường cong phân rã cảm ứng tự do) thu được bởi NMR xung được phân tích bởi phương pháp bình phương nhỏ nhất và được chia thành ba thành phần: "thành phần cứng" có tính di động của phân tử thấp trong đó cường độ từ hóa giảm nhanh chóng; "thành phần mềm" có tính di động của phân tử cao trong đó cường độ từ hóa giảm từ từ; và "thành phần ở giữa" có các tính chất trung gian giữa các thành phần này.

"Thời gian phục hồi" là thời gian cần để các spin điện tử quay trở lại trạng thái nền từ trạng thái kích thích sau khi đặt một từ trường. Thời gian phục hồi càng dài nghĩa là tính di động của phân tử càng cao.

Khi thời gian phục hồi (T_2) bắt nguồn từ thành phần mềm ở 180°C là 220 ms hoặc lâu hơn, thành phần mềm này có tính di động của phân tử cao ở nhiệt độ cao trong bước gắn kết ép nóng, cho phép màng tách đủ mềm để có tính phù hợp với các bất thường xuất sắc.

Khi thời gian phục hồi (T_2) bắt nguồn từ thành phần mềm ở 180°C là 330 ms hoặc nhanh hơn, thành phần mềm ít có khả năng làm chảy nhựa hơn do tính di động của phân tử quá cao. Giới hạn dưới của thời gian phục hồi (T_2) bắt nguồn từ thành phần

mềm ở 180°C tốt hơn là 250 ms, và giới hạn trên của nó tốt hơn là 310 ms. Giới hạn dưới tốt hơn nữa là 270 ms, và giới hạn trên tốt hơn nữa là 290 ms.

Thời gian phục hồi (T_2) bắt nguồn từ thành phần mềm ở 180°C có thể được đo, ví dụ như sau. Với thiết bị NMR xung như minispec mq20 (được sản xuất bởi BRUKER) và phần mềm phân tích (ví dụ, TD-NMRA, được sản xuất bởi BRUKER), nhiệt độ của màng tách dưới dạng mẫu đo được nâng từ 30°C đến 180°C ở tốc độ nâng nhiệt độ là 10°C/phút và được duy trì ở 180°C trong 10 phút, và thời gian phục hồi (T_2) sau đó được đo bằng phương pháp CPMG.

Ở màng tách theo sáng chế, giới hạn dưới của tỷ lệ thành phần mềm ở 30°C như được xác định bởi phương pháp tiếng dội đặc bằng cách sử dụng NMR xung sau khi phơi màng tách dưới các điều kiện nhiệt độ là 0,1%, và giới hạn trên của nó là 15%.

Điều kiện nhiệt độ

Nhiệt độ tăng từ 30°C lên 180°C ở tốc độ nâng nhiệt độ 10°C/phút, sau đó nhiệt độ giảm từ 180°C xuống 30°C ở tốc độ hạ nhiệt độ 10°C/phút.

Các điều kiện nhiệt độ nêu trên được thiết lập giả sử rằng loạt quy trình trong đó bước gắn kết ép nóng được thực hiện thường ở nhiệt độ cao nằm trong khoảng từ 160°C đến 180°C và sau đó màng tách được đưa trở lại nhiệt độ phòng và sau đó được bóc ra. Khi tỷ lệ thành phần mềm ở 30°C nằm trong khoảng nêu trên, màng tách được đưa trở lại nhiệt độ phòng sau khi được gia nhiệt đến nhiệt độ cao trong bước gắn kết ép nóng có mức độ kết tinh đủ cao. Do đó, màng tách có thể có môđun đàn hồi thích hợp và có khả năng tách xuất sắc. Giới hạn dưới của tỷ lệ thành phần mềm ở 30°C tốt hơn là 1%, và giới hạn trên của nó tốt hơn là 10%. Giới hạn dưới tốt hơn nữa là 3%, và giới hạn trên tốt hơn nữa là 5%.

Tỷ lệ thành phần mềm ở 30°C có thể được đo bằng thiết bị NMR xung như minispec mq20 (được sản xuất bởi BRUKER) và phần mềm phân tích (ví dụ, TD-

NMRA, được sản xuất bởi BRUKER), ví dụ. Cụ thể, nhiệt độ của màng tách dưới dạng mẫu đo được nâng từ 30°C lên 180°C ở tốc độ nâng nhiệt độ 10°C/phút, được duy trì ở 180°C trong 10 phút, sau đó giảm từ 180°C đến 30°C ở tốc độ hạ nhiệt độ 10°C/phút, và được duy trì ở 30°C trong 10 phút. Tỷ lệ thành phần mềm sau đó có thể được đo bằng phương pháp tiếng dội rắn. Việc đo tỷ lệ thành phần mềm ở 30°C có thể được thực hiện sau khi đo thời gian phục hồi (T_2) bắt nguồn từ thành phần mềm ở 180°C.

Phương pháp CPMG và phương pháp tiếng dội rắn đều là kiểu điều kiện để đặt xung điện từ trong NMR xung. Cụ thể, phương pháp đo được chọn theo chiều dài của thời gian phục hồi; phương pháp tiếng dội rắn được sử dụng để đo tập trung vào thành phần có thời gian phục hồi ngắn, trong khi phương pháp CPMG được sử dụng để đo thành phần bao gồm thành phần có thời gian phục hồi dài.

Thời gian phục hồi (T_2) bắt nguồn từ thành phần mềm ở 180°C có thể được điều chỉnh đến khoảng nêu trên bằng phương pháp bất kỳ. Thời gian phục hồi (T_2) tốt hơn là được điều chỉnh bằng cách sử dụng nhựa có các tương tác liên phân tử nhỏ hơn và tính di động của phân tử cao hơn ở 180°C dưới dạng nhựa cấu thành màng tách. Cụ thể, ví dụ, thời gian phục hồi (T_2) bắt nguồn từ thành phần mềm ở 180°C có thể điều chỉnh bằng cách sử dụng nhựa polyolefin mạch thẳng dưới dạng nhựa cấu thành lớp lót như được mô tả sau. Hơn nữa, ví dụ, thời gian phục hồi (T_2) bắt nguồn từ thành phần mềm ở 180°C có thể điều chỉnh bằng cách sử dụng nhựa phân tử lượng thấp, polyme không phân cực, hoặc nhựa không chứa liên kết không no dưới dạng nhựa cấu thành lớp lót.

Tỷ lệ thành phần mềm ở 30°C có thể điều chỉnh đến khoảng nêu trên bằng phương pháp bất kỳ. Tỷ lệ thành phần mềm tốt hơn là được điều chỉnh bằng cách thúc đẩy sự kết tinh khi màng tách được đưa trở lại nhiệt độ phòng sau khi đã được gia nhiệt đến nhiệt độ cao trong bước gắn kết ép nóng. Cụ thể, chất tạo nhân kết tinh có thể được bổ sung vào lớp lót như được mô tả sau. Ngoài ra, tỷ lệ thành phần mềm có thể điều chỉnh bằng cách, ví dụ điều chỉnh các điều kiện làm mát, kiểm soát tính quy luật lập thể

của nhựa cấu thành lớp lót, hoặc bổ sung tổ hợp gồm nhựa có mức độ kết tinh cao và nhựa có mức độ kết tinh thấp vào lớp lót.

Màng tách theo sáng chế có thể có cấu trúc bất kỳ và có thể có cấu trúc lớp đơn hoặc cấu trúc nhiều lớp. Màn tách tốt hơn là bao gồm lớp tách và lớp lót. Màn tách tốt hơn nữa là bao gồm lớp tách ở cả hai mặt của lớp lót.

Lớp tách có chức năng làm cho màn tách có thể có khả năng tách xuất sắc. Ngoài ra, sự có mặt của lớp lót cải thiện tính phù hợp của màn tách đối với các bất thường. Màn tách bao gồm lớp tách và lớp lót trong đó lớp tách nằm trên cả hai mặt của lớp lót làm cho dễ dàng điều chỉnh thời gian phục hồi (T_2) bắt nguồn từ thành phần mềm ở 180°C và tỷ lệ thành phần mềm ở 30°C đến khoảng nêu trên. Màn tách như vậy có thể có khả năng tách và tính phù hợp với các bất thường tốt hơn.

Lớp tách trên cả hai mặt có thể có cùng hợp phần nhựa hoặc có các hợp phần nhựa khác nhau. Lớp tách trên cả hai mặt có thể có cùng độ dày hoặc có các độ dày khác nhau. Lớp tách có thể tiếp xúc trực tiếp và được kết hợp với lớp lót, hoặc lớp tách có thể được kết hợp với lớp lót thông qua lớp chất dính.

Lớp tách có thể được cấu thành bởi nhựa bất kỳ. Để cải thiện khả năng tách của màn tách, nhựa tốt hơn là ít nhất một nhựa được chọn từ nhóm gồm polyeste, polyolefin, và polystyren.

Polyeste tốt hơn là chứa nhựa polyeste thơm. Polyolefin tốt hơn là chứa poly(4-methyl-1-penten) hoặc nhựa olefin vòng béo. Polystyren tốt hơn là chứa nhựa polystyren có cấu trúc cấu trúc thể xen kẽ. Cụ thể, lớp tách tốt hơn nữa là chứa nhựa polyeste thơm bởi vì nó có tính phù hợp với các bất thường xuất sắc và khả năng ngăn chặn sự rỉ chất dính tạo thành trong màn lớp phủ xuất sắc.

Lớp tách chứa bất kỳ trong số các nhựa nêu trên là tương đối cứng, và do đó lớp tách như vậy một mình (lớp đơn) có thể chứa hầu như không có thành phần mềm ở 30°C .

Nhựa polyeste thơm bất kỳ có thể được sử dụng, và nhựa polyeste thơm kết tinh được ưu tiên. Ví dụ cụ thể của nó bao gồm nhựa polyetylen terephtalat, nhựa polybutylen terephtalat, nhựa polyhexametylen terephtalat, nhựa polyetylen naphtalat, nhựa polybutylen naphtalat, và copolyme butandiol terephtalat-polytetrametylen glycol. Các nhựa polyeste thơm này có thể được sử dụng một mình hoặc kết hợp hai hoặc nhiều trong số chúng. Được ưu tiên trong số này là nhựa polybutylen terephtalat xét về tính cân bằng giữa tính chịu nhiệt, khả năng tách, tính phù hợp với các bất thường, và tương tự.

Còn được ưu tiên là hỗn hợp nhựa thu được bằng cách trộn nhựa polybutylen terephtalat với copolyme khối của polybutylen terephtalat và polyete béo. Polyete béo bất kỳ có thể được sử dụng, và ví dụ về chúng bao gồm polyetylen glycol, polydietylen glycol, polypropylene glycol, và polytetrametylen glycol.

Nhựa polyeste thơm tốt hơn là có tốc độ dòng thể tích nóng chảy là 30 cm³/10 phút hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là 20 cm³/10 phút hoặc nhỏ hơn, xét về sự tạo thành màng. Tốc độ dòng thể tích nóng chảy có thể được đo theo ISO1133 ở nhiệt độ đo 250°C và tải trọng 2,16 kg.

Ví dụ về nhựa polyeste thơm có bán trên thị trường bao gồm "PELPRENE®" (được sản xuất bởi Toyobo Co., Ltd.), "Hytrel®" (được sản xuất bởi Du Pont-Toray Co., Ltd.), "DURANEX®" (được sản xuất bởi Polyplastics Co., Ltd.), và "NOVADURAN®" (được sản xuất bởi Mitsubishi Engineering-Plastics Corporation).

Polyolefin chứa poly(4-metyl-1-penten) tốt hơn là chứa nhựa poly(4-metyl-1-penten) ở lượng 90% khối lượng hoặc lớn hơn.

Nhựa poly(4-metyl-1-penten) có thể là sản phẩm thương mại như TPX® (tên sản phẩm) được sản xuất bởi Mitsui Chemicals, Inc.

Nhựa olefin vòng béo là nhựa olefin có hydrocacbon vòng béo trong mạch chính

hoặc mạch bên của nó. Nhựa olefin vòng béo tốt hơn là nhựa norbornen bão hòa dẻo nhiệt xét về tính chịu nhiệt, độ bền, và tương tự.

Ví dụ về nhựa norbornen bão hòa dẻo nhiệt bao gồm nhựa thu được bằng cách hydro hóa (sau cải biến như cộng axit maleic hoặc cộng xyclopentadien, nếu cần) của polyme mở vòng hoặc copolyme mở vòng của monome norbornen. Ví dụ còn bao gồm: nhựa thu được bằng phản ứng polyme cộng hợp monome norbornen; nhựa thu được bằng phản ứng polyme cộng hợp monome norbornen và monome olefin (ví dụ, etylen hoặc α -olefin); và nhựa thu được bằng phản ứng polyme cộng hợp monome norbornen và monome olefin vòng (ví dụ, xyclopenten, xycloocten, hoặc 5,6-dihydrodixyclopentadien). Ví dụ còn bao gồm các sản phẩm cải biến của các nhựa này.

Polystyren chứa nhựa polystyren có cấu trúc thể xen kẽ tốt hơn là chứa nhựa polystyren có cấu trúc thể xen kẽ ở lượng 70% khối lượng hoặc lớn hơn và 90% khối lượng hoặc nhỏ hơn.

Nhựa polystyren có cấu trúc thể xen kẽ nghĩa là nhựa có cấu trúc thể xen kẽ, tức là, cấu trúc đều lập thể trong đó nhóm phenyl hoặc nhóm phenyl được thể dưới dạng mạch bên được xen kẽ trên phía ngược lại của mạch chính tạo nên bởi các liên kết sigma cacbon-cacbon.

Nhựa polystyren có cấu trúc thể xen kẽ có thể được sử dụng. Ví dụ về nhựa này bao gồm polystyren, poly(alkylstyren), poly(arylstyren), poly(styren được halogen hóa), poly(alkylstyren được halogen hóa), poly(alkoxystyren), và poly(vinyl benzoat) mỗi loại có tính thể xen kẽ bằng 75% hoặc cao hơn xét theo bộ đôi raxemic hoặc tính thể xen kẽ bằng 30% hoặc cao hơn xét theo bộ năm raxemic. Ví dụ còn bao gồm polyme được hydro hóa của chúng, hỗn hợp của chúng, và copolyme chứa chúng làm thành phần chính. Nhựa polystyren có cấu trúc thể xen kẽ có thể là, ví dụ, sản phẩm thương mại như XAREC® (tên sản phẩm) được sản xuất bởi Idemitsu Kosan Co., Ltd.

Lớp tách có thể chứa thành phần cao su. Thành phần cao su có trong lớp tách cải thiện tính phù hợp của màng tách đối với các bất thường.

Thành phần cao su bất kỳ có thể được sử dụng. Ví dụ về chúng bao gồm cao su tự nhiên, copolyme styren-butadien, polybutadien, polyisopren, copolyme acrylonitril-butadien, copolyme etylen-propylen (EPM và EPDM), polyclopren, cao su butyl, cao su acrylic, cao su silicon, và cao su uretan. Ví dụ về thành phần cao su còn bao gồm elastome dẻo nhiệt olefin, elastome dẻo nhiệt styren, elastome dẻo nhiệt vinyl clorua, elastome dẻo nhiệt este, và elastome dẻo nhiệt amit.

Lớp tách có thể chứa chất ổn định.

Chất ổn định bất kỳ có thể được sử dụng. Ví dụ về chúng bao gồm chất chống oxy hóa phenol bị cản trở và chất ổn định nhiệt.

Chất chống oxy hóa phenol bị cản trở bất kỳ có thể được sử dụng. Ví dụ về chúng bao gồm 1,3,5-trimetyl-2,4,6-tris(3,5-di-t-butyl-4-hydroxybenzyl)benzen và 3,9-bis{2-[3-(3-t-butyl-4-hydroxy-5-metylphenyl)-propionyloxy]-1,1-dimetyl etyl}-2,4,8,10-tetraoxaspiro[5,5]undecan. Chất ổn định nhiệt bất kỳ có thể được sử dụng. Ví dụ về chúng bao gồm tris(2,4-di-t-butylphenyl)phosphit, trilauryl phosphit, 2-t-butyl- α -(3-t-butyl-4-hydroxyphenyl)-p-cumenylbis(p-nonylphenyl)phosphit, dimyristyl 3,3'-thiodipropionat, distearyl 3,3'-thiodipropionat, pentaerythrityl tetrakis(3-laurylthiopropionat), và ditridecyl 3,3'-thiodipropionat.

Lớp tách có thể còn chứa chất phụ gia đã biết thông thường như xơ, chất độn vô cơ, chất làm chậm cháy, chất hấp thụ tia cực tím, chất khử tĩnh điện, chất vô cơ, và muối axit béo bậc cao.

Lớp tách có thể có độ dày bất kỳ, nhưng việc làm ra lớp tách tương đối mỏng và lớp lót tương đối dày có thể tăng sự đóng góp của lớp lót vào toàn bộ màng tách và do đó có thể tăng tỷ lệ thành phần mềm. Điều này cho phép màng tách có tính phù hợp

với các bất thường tốt hơn. Giới hạn dưới của độ dày của lớp tách tốt hơn là bằng 10 μm , và giới hạn trên của nó tốt hơn là bằng 40 μm . Lớp tách có độ dày 10 μm hoặc lớn hơn cải thiện tính chịu nhiệt của màng tách. Lớp tách có độ dày 40 μm hoặc nhỏ hơn cải thiện tính phù hợp của màng tách đối với các bất thường. Giới hạn dưới của độ dày của lớp tách tốt hơn nữa là 15 μm , và giới hạn trên của nó tốt hơn nữa là 30 μm .

Lớp lót có thể được tạo thành bởi nhựa bất kỳ. Nhựa tốt hơn là nhựa polyolefin.

Nhựa polyolefin bất kỳ có thể được sử dụng. Ví dụ của chúng bao gồm nhựa polyetylen (ví dụ, polyetylen tỷ trọng cao, polyetylen tỷ trọng thấp, polyetylen tỷ trọng thấp mạch thẳng), nhựa polypropylen, và copolyme etylen-vinyl axetat. Ví dụ còn bao gồm copolyme etylen-acrylic monome như copolyme etylen-metyl metacrylat, copolyme etylen-etyl acrylat, và copolyme etylen-axit acrylic. Các nhựa polyolefin này có thể được sử dụng một mình hoặc kết hợp hai hoặc nhiều trong số chúng. Cụ thể, nhựa polyetylen được ưu tiên để thu được màng tách có khả năng tách và tính phù hợp với các bất thường tốt hơn.

Nhựa polyolefin tốt hơn là chứa nhựa polyolefin mạch thẳng.

Cụ thể, ví dụ, khi nhựa polyolefin chứa bất kỳ trong số các nhựa polyetylen, polyetylen tỷ trọng cao mạch thẳng (HDPE) tốt hơn là được sử dụng ở lượng thích hợp ngoài polyetylen tỷ trọng thấp phân nhánh cao (LDPE), mà thường được sử dụng trong các lớp lót. Việc sử dụng polyetylen tỷ trọng cao mạch thẳng (HDPE) giúp cho dễ dàng điều chỉnh thời gian phục hồi (T_2) bắt nguồn từ thành phần mềm ở 180°C đến khoảng nêu trên và cho phép màng tách có tính phù hợp với các bất thường tốt hơn. Điều này là bởi vì so với polyetylen tỷ trọng thấp phân nhánh cao (LDPE), polyetylen tỷ trọng cao mạch thẳng (HDPE) có các tương tác liên phân tử nhỏ và tính di động của phân tử cao ở nhiệt độ không thấp hơn điểm nóng chảy của nó.

Hơn nữa, khi được làm mát đến nhiệt độ không cao hơn điểm nóng chảy của nó

và trở lại nhiệt độ phòng, polyetylen tỷ trọng cao (HDPE) có xu hướng tạo cấu trúc tinh thể, tăng mức độ kết tinh. Do đó, việc sử dụng polyetylen tỷ trọng cao (HDPE) cũng giúp có thể dễ dàng điều chỉnh tỷ lệ thành phần mềm ở 30°C đến khoảng nêu trên, cho phép màng tách có khả năng tách tốt hơn.

Lượng nhựa polyolefin mạch thẳng trong lớp lót không bị giới hạn. Để điều chỉnh thời gian phục hồi (T_2) bắt nguồn từ thành phần mềm ở 180°C và tỷ lệ thành phần mềm ở 30°C đến khoảng nêu trên, giới hạn dưới của lượng này tốt hơn là 5% khối lượng, và giới hạn trên của nó tốt hơn là 25% khối lượng. Nhựa polyolefin mạch thẳng ở lượng 5% khối lượng hoặc lớn hơn cho phép màng tách dễ dàng có khả năng tách và tính phù hợp với các bất thường tốt hơn. Nhựa polyolefin mạch thẳng ở lượng 25% khối lượng hoặc nhỏ hơn có thể làm giảm thêm sự rỉ nhựa do tính di động của phân tử quá cao của thành phần mềm. Giới hạn dưới của lượng này của nhựa polyolefin mạch thẳng tốt hơn nữa là 10% khối lượng, và giới hạn trên của nó tốt hơn nữa là 20% khối lượng. Giới hạn dưới vẫn tốt hơn nữa là 15% khối lượng.

Lượng nhựa polyolefin trong lớp lót không bị giới hạn. Giới hạn dưới của nó tốt hơn là 50% khối lượng, và giới hạn trên tốt hơn là 90% khối lượng. Nhựa polyolefin ở lượng 50% khối lượng hoặc lớn hơn cho phép lớp lót có tính dẻo đủ, cải thiện tính phù hợp của màng tách đối với các bất thường. Nhựa polyolefin ở lượng 90% khối lượng hoặc nhỏ hơn cải thiện tính dính giữa lớp tách và lớp lót. Giới hạn dưới của lượng nhựa polyolefin tốt hơn nữa là 60% khối lượng, còn tốt hơn nữa là 65% khối lượng. Giới hạn trên của lượng nhựa polyolefin tốt hơn nữa là 80% khối lượng, còn tốt hơn nữa là 75% khối lượng.

Lớp lót có thể chứa nhựa cấu thành lớp tách. Sự có mặt của nhựa cấu thành lớp tách trong lớp lót sẽ cải thiện tính dính giữa lớp tách và lớp lót. Lớp lót tốt hơn nữa là chứa thành phần nhựa chính của lớp tách. Thành phần nhựa chính của lớp tách ở đây nghĩa là nhựa có mặt ở lượng lớn nhất trong số các nhựa có trong lớp tách.

Lượng nhựa cấu thành lớp tách trong lớp lót không bị giới hạn. Giới hạn dưới của nó tốt hơn là 10% khối lượng, và giới hạn trên của nó tốt hơn là 50% khối lượng. Khi lượng nhựa cấu thành lớp tách là 10% khối lượng hoặc lớn hơn, tính dính giữa lớp tách và lớp lót được cải thiện. Khi lượng nhựa cấu thành lớp tách là 50% khối lượng hoặc nhỏ hơn, lớp lót có tính dẻo phù hợp, cải thiện tính phù hợp của màng tách đối với các bất thường. Giới hạn dưới của lượng nhựa cấu thành lớp tách tốt hơn nữa là 20% khối lượng, còn tốt hơn nữa là 25% khối lượng. Giới hạn trên của lượng nhựa cấu thành lớp tách tốt hơn nữa là 40% khối lượng, còn tốt hơn nữa là 35% khối lượng.

Lớp lót có thể còn chứa nhựa như polystyren, polyvinyl clorua, polyamit, polycacbonat, polysulfon, hoặc polyeste.

Lớp lót tốt hơn là còn chứa chất tạo nhân kết tinh.

Chất tạo nhân kết tinh chứa trong lớp lót có thể thúc đẩy sự kết tinh của nhựa cấu thành lớp lót khi màng tách được đưa trở lại nhiệt độ phòng sau khi được gia nhiệt đến nhiệt độ cao trong bước gắn kết ép nóng. Điều này giúp dễ dàng điều chỉnh tỷ lệ thành phần mềm ở 30°C đến khoảng nêu trên, cho phép màng tách có khả năng tách tốt hơn.

Chất tạo nhân kết tinh có thể là hợp chất bất kỳ thúc đẩy sự kết tinh của hợp chất polyme. Ví dụ về chất tạo nhân kết tinh đối với nhựa polypropylen bao gồm muối kim loại phosphat, chất tạo nhân kết tinh kim loại carboxylat, kim loại pimelat, muối kim loại nhựa thông, chất tạo nhân kết tinh sorbitol, quinacridon, xanh xyanin, và talc.

Ví dụ về chất tạo nhân kết tinh kim loại carboxylat bao gồm natri benzoat, nhôm dibenzoat, và kali benzoat. Ví dụ về chất tạo nhân kết tinh sorbitol bao gồm dibenzyliden sorbitol và di-alkyl-benzyliden sorbitol.

Ví dụ về chất tạo nhân kết tinh đối với nhựa polyetylen bao gồm muối axit xyclohexan-1,2-dicarboxylic, anthraxen, kali hydro phtalat, hợp chất axit benzoic,

polyetylen phân tử lượng cực cao, muối kim loại phosphat, talc, canxi cacbonat, titan dioxit, silic dioxit, bari sulfat, vermiculit, và ống nano cacbon.

Lượng chất tạo nhân kết tinh trong lớp lót không bị giới hạn. Giới hạn dưới của nó tốt hơn là 0,5% khối lượng, và giới hạn trên của nó tốt hơn là 5% khối lượng. Giới hạn dưới của nó tốt hơn nữa là 1% khối lượng, và giới hạn trên của nó tốt hơn nữa là 3% khối lượng. Chất tạo nhân kết tinh ở lượng 1% khối lượng hoặc lớn hơn cho phép màng tách có khả năng tách tốt hơn. Chất tạo nhân kết tinh ở lượng 3% khối lượng hoặc nhỏ hơn có thể làm giảm sự rỉ nhựa trong khi duy trì tính dẻo của lớp lót. Giới hạn dưới của lượng chất tạo nhân kết tinh còn tốt hơn nữa là 1,5% khối lượng, và giới hạn trên của nó còn tốt hơn nữa là 2% khối lượng.

Lớp lót có thể còn chứa chất phụ gia như xơ, chất độn vô cơ, chất làm chậm cháy, chất hấp thụ tia cực tím, chất khử tĩnh điện, chất vô cơ, và muối axit béo bậc cao. Cụ thể, khi lớp lót chứa chất độn vô cơ, sự rỉ nhựa có thể được giảm hơn nữa mà không có tác động bất lợi đến thời gian phục hồi (T_2) bắt nguồn từ thành phần mềm ở 180°C và tỷ lệ thành phần mềm ở 30°C.

Lớp lót có thể có cấu trúc lớp đơn gồm chỉ một lớp, hoặc cấu trúc nhiều lớp bao gồm tấm ép lớp gồm hai hoặc nhiều lớp. Khi lớp lót có cấu trúc nhiều lớp, hai hoặc nhiều lớp có thể được ép liền khối thông qua lớp chất dính.

Lớp lót có thể có độ dày bất kỳ, nhưng việc làm ra lớp tách tương đối mỏng và lớp lót tương đối dày có thể tăng sự đóng góp của lớp lót vào toàn bộ màng tách và do đó làm tăng tỷ lệ thành phần mềm. Điều này cho phép màng tách có tính phù hợp với các bất thường tốt hơn.

Giới hạn dưới của lớp lót tốt hơn là 15 μm , và giới hạn trên của nó tốt hơn là 200 μm . Lớp lót có độ dày 15 μm hoặc lớn hơn cải thiện tính phù hợp của màng tách đối với các bất thường. Lớp lót có độ dày 200 μm hoặc nhỏ hơn có thể làm giảm sự rỉ

nhựa từ lớp lót xuất hiện ở các đầu cuối của màng trong quá trình gắn kết ép nóng. Giới hạn dưới của độ dày của lớp lót tốt hơn nữa là 30 μm , và giới hạn trên của nó tốt hơn nữa là 150 μm .

Màng tách theo sáng chế có thể được sản xuất bởi phương pháp bất kỳ. Ví dụ về phương pháp này bao gồm: phương pháp bao gồm sự tạo thành màng bằng phương pháp bơm phồng ép đùn đồng thời được làm mát bằng nước hoặc làm mát bằng không khí, và bằng phương pháp khuôn T ép đùn đồng thời; phương pháp đúc dung môi; hoặc phương pháp đúc ép nóng.

Màng tách có cấu trúc trong đó lớp tách nằm trên cả hai mặt của lớp lót có thể được sản xuất bởi, ví dụ, phương pháp bao gồm bước tạo thành màng dưới dạng một lớp tách, ép lớp lót lên màng này bằng phương pháp ép lớp ép đùn, và sau đó ép lớp khô lớp tách còn lại; hoặc phương pháp bao gồm bước ép lớp khô màng dưới dạng một lớp tách, màng dưới dạng lớp lót, và màng dưới dạng lớp tách còn lại.

Được ưu tiên trong số chúng là phương pháp bao gồm sự tạo thành màng bằng phương pháp khuôn T ép đùn đồng thời vì nó có thể kiểm soát tốt độ dày của mỗi lớp.

Màng tách theo sáng chế có thể được sử dụng trong ứng dụng bất kỳ. Màng tách có thể được sử dụng thích hợp trong quy trình sản xuất bảng mạch in, bảng mạch dẻo, bảng mạch in nhiều lớp, và tương tự. Cụ thể, ví dụ, trong quy trình sản xuất bảng mạch dẻo, màng tách theo sáng chế có thể được sử dụng trong bước gắn kết ép nóng màng lớp phủ thông qua chất dính rắn nhiệt hoặc tấm dính rắn nhiệt lên khuôn bảng mạch dẻo có mạch bằng đồng được tạo thành trên đó.

Hiệu quả của sáng chế

Sáng chế có thể tạo ra màng tách mà có cả khả năng tách rất tốt và tính phù hợp tuyệt vời với các bất thường và ít có khả năng làm chảy nhựa.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Các phương án của sáng chế được mô tả cụ thể hơn với sự tham khảo, nhưng không giới hạn ở, các ví dụ dưới đây.

Ví dụ 1

(1) Sản xuất màng tách

60 phần khối lượng polybutylen terephthalat nhựa (PBT) và 40 phần khối lượng copolyme của polybutylen terephthalat và polytetrametylen glycol (PBT/PTMG copolyme) được trộn để tạo ra hợp phần cho lớp tách.

Một cách riêng biệt, 39 phần khối lượng polyetylen tỷ trọng thấp (LDPE) (Suntec-LD (M2102), được sản xuất bởi Asahi Kasei Corporation), 59,5 phần khối lượng copolyme etylen-metyl metacrylat (EMMA 1) (ACRYFT WH401, được sản xuất bởi Sumitomo Chemical Co., Ltd.), và 1,5 phần khối lượng chất tạo nhân kết tinh PE (Rikemaster CN, được sản xuất bởi Riken Vitamin Co., Ltd.) được trộn để tạo ra hợp phần nhựa cho lớp lót.

Hợp phần cho lớp tách và hợp phần cho lớp lót thu được ở trên được ép đùn đồng thời trong ba lớp bằng cách sử dụng máy ép đùn ở chiều rộng khuôn T là 400 mm. Điều này tạo ra màng tách có các lớp tách (mỗi lớp có độ dày 15 μm) trên cả hai mặt của lớp lót (độ dày 90 μm). Máy ép đùn được sử dụng là GM30-28 được sản xuất bởi GM Engineering Co., Ltd. có đường kính trục vít là 30 mm và L/D là 28.

(2) Đo NMR xung

Khoảng 10 g màng tách làm mẫu đo được cuộn thành dạng hình trụ. Mẫu đo được đưa vào ống mẫu thủy tinh đường kính 10 mm (được sản xuất bởi BRUKER, số sản phẩm 1824511, chiều dài 180 mm, đáy phẳng) sao cho mẫu có chiều cao là 20 mm.

Với thiết bị NMR xung "minispec mq20" (được sản xuất bởi BRUKER), nhiệt độ của màng tách trong ống mẫu được nâng từ 30°C đến 180°C ở tốc độ nâng nhiệt độ 10°C/phút và được duy trì ở 180°C trong 10 phút. Thời gian phục hồi (T_2) bắt nguồn từ

thành phần mềm ở 180°C sau đó được xác định bởi phương pháp CPMG.

Điều kiện để đo bằng phương pháp CPMG

Quét: 128 lần

Trễ tuần hoàn: 2 giây

Tách 90-180 +: 0,05

Tổng lượng tiếng dội thu được: 3000

Tỷ lệ thành phần mềm ở 30°C cũng được xác định bằng cách sử dụng thiết bị NMR xung "minispec mq20" (được sản xuất bởi BRUKER). Cụ thể, nhiệt độ của màng tách trong ống mẫu được nâng từ 30°C đến 180°C ở tốc độ nâng nhiệt độ 10°C/phút, được duy trì ở 180°C trong 10 phút, sau đó giảm từ 180°C đến 30°C ở tốc độ hạ nhiệt độ 10°C/phút, và được duy trì ở 30°C trong 10 phút. Tỷ lệ thành phần mềm ở 30°C sau đó được xác định bằng phương pháp tiếng dội rắn.

Điều kiện đo bằng phương pháp tiếng dội rắn

Quét: 64 lần

Trễ tuần hoàn: 2 giây

Tỷ lệ nhận được: 1 ms

Thời gian phục hồi (T_2) bắt nguồn từ thành phần mềm ở 180°C được xác định bằng phương pháp CPMG và tỷ lệ thành phần mềm ở 30°C được xác định bằng phương pháp tiếng dội rắn được tính bằng phương pháp sau đây.

Đường cong phân rã cảm ứng tự do (trục tung: cường độ từ hóa, trục hoành: thời gian) của sự phục hồi spin-spin của nhân ^1H thu được dưới dạng kết quả đo NMR xung được đưa qua bước tách dạng sóng thành ba đường cong thu được từ ba thành phần, nghĩa là, thành phần mềm, thành phần ở giữa, và thành phần cứng. Các tỷ lệ và thời gian phục hồi của thành phần mềm, thành phần ở giữa, và thành phần cứng được

xác định. Bước tách dạng sóng được thực hiện bằng cách làm khớp bằng cách sử dụng cả mô hình Gaussian và mẫu ngoại suy. Cụ thể, việc làm khớp được thực hiện bằng cách sử dụng phần mềm phân tích "TD-NMRA (Version 4.3 Rev 0.8)" được sản xuất bởi BRUKER theo sổ tay sản phẩm. Đối với phương pháp tiếng dội rắn ở 30°C, làm khớp bằng mô hình Gaussian được áp dụng cho thành phần cứng, và làm khớp bằng mẫu ngoại suy được áp dụng cho thành phần ở giữa và thành phần mềm. Đối với phương pháp CPMG ở 180°C, làm khớp bằng mẫu ngoại suy được áp dụng cho cả thành phần cứng, thành phần ở giữa, và thành phần mềm. Với phương pháp tiếng dội rắn, việc làm khớp được thực hiện bằng cách sử dụng các điểm đến 0,5 ms trên đường cong phân rã cảm ứng tự do thu được (đường cong phục hồi). Với phương pháp CPMG, việc làm khớp được thực hiện bằng cách sử dụng tất cả các điểm. Việc làm khớp được thực hiện bằng phương pháp bình phương nhỏ nhất bằng cách sử dụng phương trình sau.

Phương trình 1:

$$Y = A1 \times \exp\left(-\frac{1}{w1} \times \left(\frac{t}{T2A}\right)^{w1}\right) + B1 \times \exp\left(-\frac{1}{w2} \times \left(\frac{t}{T2B}\right)^{w2}\right) + C1 \times \exp\left(-\frac{1}{w3} \times \left(\frac{t}{T2C}\right)^{w3}\right)$$

Trong công thức trên, Y là đường cong phân rã cảm ứng tự do; w1, w2, và w3 là môđun Weibull; đối với phương pháp tiếng dội rắn, w1 là 2, và w2 và w3 là 1; đối với phương pháp CPMG, w1 đến w3 là 1; A1 là tỷ lệ thành phần cứng (đơn vị: %), B1 là tỷ lệ thành phần ở giữa, và C1 là tỷ lệ thành phần mềm, với A1, B1, và C1 thỏa mãn $A1 + B1 + C1 = 100$; T2A là thời gian phục hồi (đơn vị: ms) bắt nguồn từ thành phần cứng, T2B là thời gian phục hồi bắt nguồn từ thành phần ở giữa, và T2C là thời gian phục hồi bắt nguồn từ thành phần mềm, với T2A, T2B, và T2C thỏa mãn $T2A < T2B < T2C$; và t là thời gian (đơn vị: ms).

Ở đây, mặc dù giá trị trễ tuần hoàn trong các Ví dụ theo sáng chế là 2 giây, giá trị này có thể được thiết lập để bằng năm lần T_1 (thời gian phục hồi mạng spin: thời gian

phục hồi dọc) nếu kết quả đo thích hợp (đường cong phục hồi) không thu được. Việc đo T_1 thường sử dụng sự phục hồi bão hòa hoặc sự phục hồi đảo ngược.

Ví dụ 2 đến 5 và Ví dụ so sánh 1 đến 6

Màng tách thu được như trong Ví dụ 1 ngoại trừ hợp phần của lớp lót được thay đổi như được thể hiện trong Bảng 1. Các nguyên liệu được thể hiện trong Bảng 1 là như sau.

Polyetylen tỷ trọng cao (HDPE) (Suntec-HD (F371), được sản xuất bởi Asahi Kasei Corporation)

EMMA 2 (ACRYFT WD106, được sản xuất bởi Sumitomo Chemical Co., Ltd.)

Đánh giá

Màng tách thu được trong các ví dụ và ví dụ so sánh được đánh giá như sau. Bảng 1 thể hiện kết quả.

(1) Đánh giá khả năng tách

Màng tách được đặt lên tấm dính epoxy (được sản xuất bởi Nikkan Industries Co., Ltd., CISV2535) và được ép nóng ở 180°C và 30 kgf/cm^2 trong năm phút. Mẫu thu được được cắt đến chiều rộng là 25 mm và được đưa qua thử nghiệm bóc tách ở tốc độ thử nghiệm là 500 mm/phút và góc bóc 180° . Membran được đánh giá là "○" (Tốt) khi độ bền bóc là 20 gf/cm^2 hoặc nhỏ hơn, "×" (Kém) khi độ bền bóc lớn hơn 20 gf/cm^2 và nhỏ hơn hoặc bằng 30 gf/cm^2 , hoặc "××" (Rất kém) khi độ bền bóc lớn hơn 30 gf/cm^2 .

(2) Đánh giá tính phù hợp với các bất thường

Màng lớp phủ ($12,5\text{ cm} \times 12,5\text{ cm}$, độ dày polyimit: $25\text{ }\mu\text{m}$, độ dày lớp dính epoxy: $35\text{ }\mu\text{m}$) với các lỗ giùi ($\phi = 1\text{ mm}$) được xếp chồng lên tấm ép lớp tráng đồng (CCL) ($12,5\text{ cm} \times 12,5\text{ cm}$, độ dày polyimit: $25\text{ }\mu\text{m}$, độ dày lá đồng: $35\text{ }\mu\text{m}$) sao cho lớp dính epoxy tiếp xúc với bề mặt lá đồng của CCL. Ngoài ra, màng tách được xếp chồng

lên màng lớp phủ. Lớp xếp chồng thu được được ép nóng ở 180°C và 30 kgf/cm^2 trong hai phút. Màng tách sau đó được bóc ra và chất dính epoxy chảy ra ngoài tấm nhiều lớp tráng đồng (CCL) được quan sát bằng kính hiển vi quang học. Độ rộng phần rỉ ra của chất dính epoxy được đo ở 12 điểm và tính giá trị trung bình. Tính phù hợp của màng tách được đánh giá dựa trên các kết quả. Màng tách được đánh giá là "○" (Tốt) khi độ rộng trung bình phần rỉ ra của chất dính epoxy nhỏ hơn $55\text{ }\mu\text{m}$, "Δ" (Trung bình) khi độ rộng trung bình phần rỉ ra là lớn hơn hoặc bằng $55\text{ }\mu\text{m}$ và nhỏ hơn hoặc bằng $65\text{ }\mu\text{m}$, hoặc "×" (Kém) khi độ rộng trung bình phần rỉ ra lớn hơn $65\text{ }\mu\text{m}$.

(3) Đánh giá sự rỉ nhựa

Màng tách được cắt thành hình vuông cạnh 10 cm. Tấm SUS hình vuông cạnh 25 cm, lớp lót, tấm SiPET, màng tách, tấm SiPET, giấy lót, và tấm SUS hình vuông cạnh 25 cm được xếp chồng theo đúng thứ tự và được ép nóng bằng cách sử dụng máy ép nhiệt chân không kiểu trượt (MKP-3000v-MH-ST, được sản xuất bởi Mikado Technos Co., Ltd.). Khoảng cách giữa mép của nhựa cấu thành lớp lót mà chảy ra ngoài màng tách và mép của các lớp tách của màng tách được đo làm khoảng cách rỉ ra. Màng tách được đánh giá là "○" (Tốt) khi khoảng cách rỉ ra nhỏ hơn hoặc bằng 1 mm, "Δ" (Trung bình) khi khoảng cách rỉ ra lớn hơn 1 mm và nhỏ hơn hoặc bằng 2 mm, hoặc "×" (Kém) khi khoảng cách rỉ ra lớn hơn 2 mm.

Bảng 1

		Ví dụ 1	Ví dụ 2	Ví dụ 3	Ví dụ 4	Ví dụ 5	Ví dụ so sánh 1	Ví dụ so sánh 2	Ví dụ so sánh 3	Ví dụ so sánh 4	Ví dụ so sánh 5	Ví dụ so sánh 6	
Màng tách	Nhựa	Lớp lót (phần khối lượng)	Polyetylen tỷ trọng thấp (LDPE)	39	45	40	40	30	40	50	20	10	-
			Polyetylen tỷ trọng cao (HDPE)	-	5	10	10	20	-	-	30	40	50
			EMMA 1	59,5	-	-	50	50	60	50	-	50	50
		EMMA 2	-	50	50	-	-	-	-	50	-	-	
		Chất tạo nhân kết tinh PE		1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	
Thời gian phục hồi (T ₂) bắt nguồn từ thành phần mềm ở 180°C (ms)			220	250	280	273	320	220	210	213	340	345	370
Tỷ lệ thành phần mềm ở 30°C (%)			3	14	13	13	10	32	27	25	11	9	4
Đánh giá	Khả năng tách		○	○	○	○	○	○	×	×	○	○	○
	Tính phù hợp với các bất thường		○	○	○	○	○	○	Δ	Δ	○	○	○
	Rỉ nhựa		○	○	○	○	○	○	○	○	Δ	×	×

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Sáng chế có thể tạo ra màng tách có cả khả năng tách xuất sắc và tính phù hợp với các bất thường xuất sắc và ít có khả năng làm rỉ nhựa.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Màng tách có:

thời gian phục hồi (T_2) bắt nguồn từ thành phần mềm ở 180°C là 220 ms hoặc lâu hơn và 330 ms hoặc nhanh hơn, như được xác định bởi phương pháp CPMG bằng cách sử dụng NMR xung, và

tỷ lệ thành phần mềm ở 30°C là 0,1% hoặc lớn hơn và 15% hoặc nhỏ hơn, như được xác định bởi phương pháp tiếng dội rắn bằng cách sử dụng NMR xung sau khi phơi màng tách dưới các điều kiện nhiệt độ: nhiệt độ tăng từ 30°C lên 180°C ở tốc độ nâng nhiệt độ 10°C/phút, sau đó nhiệt độ giảm từ 180°C xuống 30°C ở tốc độ hạ nhiệt độ 10°C/phút.

2. Màng tách theo điểm 1, bao gồm lớp tách và lớp lót,

trong đó lớp tách nằm trên cả hai mặt của lớp lót.

3. Màng tách theo điểm 2,

trong đó lớp lót chứa nhựa polyolefin.

4. Màng tách theo điểm 3,

trong đó nhựa polyolefin gồm nhựa polyetylen.

5. Màng tách theo điểm 3 hoặc 4,

trong đó nhựa polyolefin gồm nhựa polyolefin mạch thẳng.

6. Màng tách theo điểm 2, 3, 4, hoặc 5,

trong đó lớp lót chứa chất tạo nhân kết tinh.

7. Màng tách theo điểm 1, 2, 3, 4, 5, hoặc 6,

trong đó lớp tách mỗi lớp chứa ít nhất một nhựa được chọn từ nhóm gồm polyeste, polyolefin, và polystyren.